

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. April 2002 (04.04.2002)

PCT

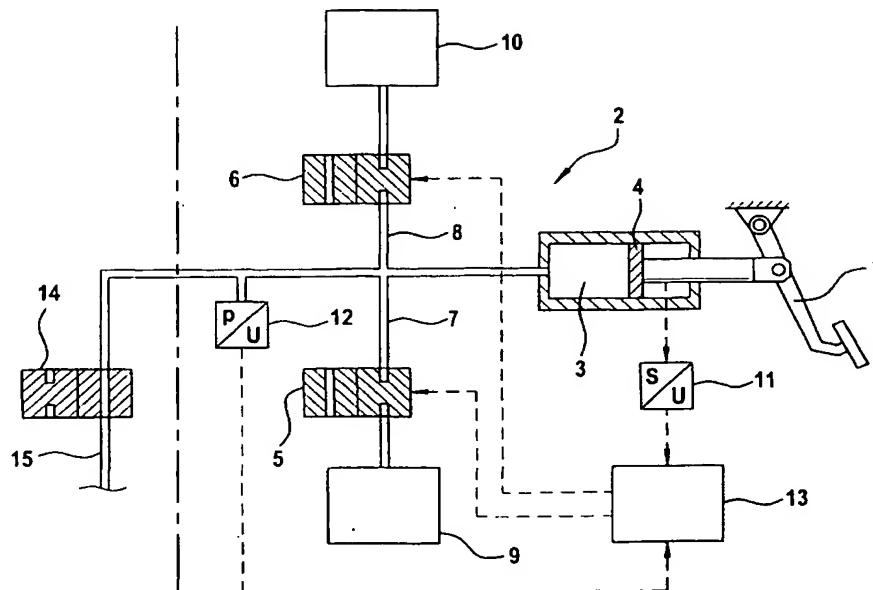
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/26538 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60T 7/04, 8/40** (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GIERS, Bernhard**
(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP01/11163** [DE/DE]; Kaiser-Sigmund-Strasse 60, 60320 Frank-
furt/Main (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum:
26. September 2001 (26.09.2001) (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
(25) Einreichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch NL, PT, SE, TR).
(30) Angaben zur Priorität:
100 49 094.8 27. September 2000 (27.09.2000) DE Veröffentlicht:
100 53 994.7 31. Oktober 2000 (31.10.2000) DE — mit internationalem Recherchenbericht
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen
— insgesamt in elektronischer Form (mit Ausnahme des Kopf-
bogens); auf Antrag vom Internationalen Büro erhältlich

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ACTUATING TRAVEL SIMULATOR FOR A VEHICLE ACTUATING UNIT

(54) Bezeichnung: BETÄTIGUNGSWEGSIMULATOR FÜR EINE FAHRZEUGBETÄTIGUNGSEINRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to an actuating travel simulator (2) for a vehicle actuating device, preferably a brake pedal (1). Said travel simulator comprises a hydraulic piston (4) arranged in a hydraulic chamber (3) containing a hydraulic fluid. The inventive simulator is characterised in that the chamber (3) comprises at least one opening via which fluid is evacuated or supplied during the actuation of the vehicle actuating unit. Furthermore, regulating means are provided in order to control the volume of the fluid being evacuated from the chamber or supplied thereto, in such a way that a defined force/travel characteristic of the actuating unit is produced.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 02/26538 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Betätigungswegsimulator (2) für eine Fahrzeugbetätigungseinrichtung, vorzugsweise ein Bremspedal (1), der einen hydraulischen Simulatorkolben (4) in einer hydraulischen Simulatorkammer (3) aufweist, in der ein hydraulisches Fluid angeordnet ist, der dadurch gekennzeichnet ist, daß die Simulatorkammer mindestens eine Öffnung aufweist, über die Fluid bei einer Betätigung der Fahrzeugbetätigungseinrichtung aus der Simulatorkammer (3) weggeführt oder zugeführt wird und daß Einstellmittel vorgesehen sind, um das aus der Simulatorkammer weggeführte und/oder der Simulatorkammer zugeführte Fluidvolumen derart zu steuern, daß eine definierte Kraft-Weg-Charakteristik der Betätigungseinrichtung erzeugt wird.

**Betätigungswegsimulator für eine
Fahrzeugbetätigungseinrichtung**

5

Die Erfindung betrifft einen Betätigungswegsimulator für eine Fahrzeugbetätigungseinrichtung.

- 10 Mechanische oder mechanisch/hydraulische
Betätigungswegsimulatoren für
Fahrzeugbetätigungseinrichtungen, im folgenden auch kurz
„Simulatoren“ genannt, sind z.B. bei Fahrzeugbremsanlagen
bekannt. Bei diesen Simulatoren wirkt die vom Fahrer
15 aufgebrachte Bremskraft auf einen Simulatorkolben, der sich
auf ein elastische Mittel, z.B. auf eine Stahlfeder,
abstützt. So wird auf mechanischem Weg der von den
marktüblichen hydraulischen Bremssystemen bekannte
Zusammenhang zwischen Pedalweg und dazu aufgebrachter Kraft
20 nachgebildet.

- Derartige Betätigungswegsimulatoren werden bei Brake-By-
Wire-Fahrzeugbremsanlagen, wie bei einer
elektrohydraulischen Bremse (EHB) oder einer
25 elektromechanischen Bremse (EMB), eingesetzt, bei denen das
Bremspedal von den Radbremsen im Normalbremsfall entkoppelt
ist, der Fahrerbremswunsch mit Hilfe von Sensoren erfaßt
wird und einer elektronischen Einheit zugeführt wird,
welche die Druckbeaufschlagung der einzelnen Radbremsen
30 steuert. Die Energie für den Bremsdruck wird durch eine
Fremdenergiequelle bereitgestellt und der Bremsdruck wird
durch hydraulische Aktuatoren (EHB) oder elektromechanische
Aktuatoren (EMB) erzeugt. Das für den Fahrer gewohnte
Pedalgefühl wird durch Betätigungswegsimulatoren erzeugt,

BESTÄTIGUNGSKOPIE

die dem Fahrer ein gegenüber herkömmlichen hydraulischen Bremsanlagen im wesentlichen unverändertes Pedalgefühl vermitteln.

- 5 Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Betätigungswegsimulator und ein Verfahren zur Simulation einer definierten Betätigungswegcharakteristik bereitzustellen.
- 10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß bei einem Betätigungswegsimulator für eine Fahrzeugbetätigungseinrichtung, vorzugsweise ein Bremspedal, der einen hydraulischen Simulatorkolben in einer hydraulischen Simulatorkammer aufweist, in der ein
- 15 hydraulisches Fluid angeordnet ist, die Simulatorkammer mindestens eine Öffnung aufweist, über die Fluid bei einer Betätigung der Fahrzeugbetätigungseinrichtung aus der Simulatorkammer weggeführt oder zugeführt wird und daß Einstellmittel vorgesehen sind, um das aus der
- 20 Simulatorkammer weggeführte und/oder der Simulatorkammer zugeführte Fluidvolumen derart zu steuern, daß eine definierte Kraft-Weg-Charakteristik der Betätigungseinrichtung erzeugt wird.
- 25 Darüber hinaus ist es vorgesehen, daß der Betätigungswegsimulator im Notfall (Ausfall einer elektronischen Bremsensteuerung bzw. Stromausfall) als ein hydraulischer Notdruckgeber einsetzbar ist.
- 30 Unter dem Begriff „Simulatorkolben“ ist hier nicht notwendigerweise ein bei den bekannten Systemen eingesetzter Kolben zu verstehen, der als Medientrenner

dient. Vielmehr bewirkt der Simulatorkolben im Sinne der Erfindung als ein hydraulischer Kolben direkt eine Änderung des Fluidvolumens in der Simulatorkammer.

- 5 Es ist vorgesehen, daß dem Betätigungswegsimulator ein vorzugsweise druckloser Vorratsbehälter für das hydraulische Fluid zugeordnet ist, der mit der Simulatorkammer über eine erste hydraulische Leitung verbunden ist, in der ein erstes Einstellmittel,
10 vorzugsweise ein erstes Ventil, angeordnet ist.

- Erfindungsgemäß ist dem Betätigungswegsimulator eine Druckquelle für das hydraulische Fluid zugeordnet, vorzugsweise ein Hochdruckspeicher, die mit der
15 Simulatorkammer über eine zweite hydraulische Leitung verbunden ist, in der ein zweites Einstellmittel, vorzugsweise ein zweites Ventil, angeordnet ist.

- Das erste und/oder das zweite Ventil ist vorzugsweise ein
20 stromlos geschlossenes (SG) Ventil. Es können Analogventile, analogisierte Schaltventile oder Schaltventile, insbesondere 3/2-Wegeventile, eingesetzt werden, vorzugsweise aber Analogventile oder analogisierte Schaltventile.

- 25 Die Steuerung des Systems erfolgt vorteilhaft durch eine elektronische Steuereinheit, z.B. ein übliches Mikrokontrollersystem oder ein System von digitalen Signalprozessoren. Um dem Fahrer eine direkte
30 Betätigungswegzuordnung nach einer Betätigungskraftänderung zu liefern, erfolgt eine rasche Nachführung der Zuordnung Betätigungskraft zu Betätigungsweg, z.B. im

Kilohertzbereich. Diese Nachführung wird durch eine entsprechende Ansteuerung des ersten und/oder zweiten Ventils durch die elektronische Steuereinheit erreicht. Wird die Betätigungseinrichtung vom Fahrer mit Kraft
5 beaufschlagt, wird durch eine geeignete Ventilbetätigung des ersten und/oder zweiten Ventils das Volumen in der Simulatorkammer so eingestellt, daß für den Fahrer der gewünschte Zusammenhang zwischen Betätigungskraft und Betätigungsweg hergestellt ist. Dabei können auch
10 Nichtlinearitäten zwischen Betätigungskraft und Betätigungsweg dargestellt werden. Ebenso ist eine Nachbildung von Reibungseffekten möglich.

Erfindungsgemäß ist dem Betätigungswegsimulator eine
15 Einrichtung zum Ermitteln einer durch den Fahrer auf die Betätigungseinrichtung aufgebrachten Betätigungskraft und eine elektronische Steuereinheit zugeordnet, die nach Maßgabe der ermittelten Betätigungskraft die Einstellmittel steuert. Die auf die Betätigungseinrichtung durch den
20 Fahrer aufgebrachte Betätigungskraft wird z.B. durch mindestens einen der Simulatorkammer zugeordneten Drucksensor und/oder einen an der Betätigungseinrichtung angeordneten Kraftsensor oder Wegsensor erfaßt und es wird ein nach Maßgabe des erfaßten Drucks und/oder der erfaßten
25 Kraft entsprechender Druck in der Simulatorkammer eingestellt.

Nach der Erfindung ist es vorgesehen, daß der Betätigungswegsimulator einem Fahrzeugbremsssystem
30 zugeordnet ist, mit Radbremsen, die mit Druck aus der Druckquelle beaufschlagbar sind und die über mindestens eine mittels eines Trennventils absperrbare hydraulische

Verbindung mit der hydraulischen Simulatorkammer verbindbar sind. Der erfindungsgemäße Betätigungswegsimulator ist daher insbesondere für elektrohydraulische Bremsanlagen (EHB) geeignet.

5

Bekannte elektrohydraulische Bremsanlagen weisen im Grundsatz einen Hauptzylinder und mindestens eine Fremddruckquelle, z.B. eine Motor-Pumpen-Einheit mit Hochdruckspeicher, auf, die durch eine Steuereinheit
10 ansteuerbar ist und mit deren Druck Radbremsen des Fahrzeugs beaufschlagbar sind. Diese Bremsanlagen weisen ferner eine Einrichtung zur Erkennung des Fahrerverzögerungswunsches sowie mindestens ein der Fremddruckquelle zugeordnetes Ventil auf, das eine
15 Einstellung des von der Pumpe erzeugten Druckes gemäß dem Fahrerbremswunsch ermöglicht.

Bei den bekannten EHB-Systemen sind die Radbremsen über mindestens eine mittels eines Trennventils absperrbare
20 hydraulische Verbindung mit dem Hauptzylinder verbindbar, um bei einem Ausfall der Fremddruckquelle die Radbremsen mit Muskelkraft des Fahrers zu betreiben. Der Hauptzylinder wirkt dann als ein Notbremsdruckgeber (hydraulischer Durchgriff).

25

Im Sinne der Erfindung ersetzt der erfindungsgemäße Betätigungswegsimulator in diesem System den Hauptzylinder der Bremsanlage. Das Fluid wird gemäß der Erfindung aus der Druckquelle der EHB in den hydraulischen Zylinder des
30 Betätigungswegsimulators zurückgeführt zur Einstellung der gewünschten Betätigungswegcharakteristik. Erfindungsgemäß übernimmt der Betätigungswegsimulator so die eigentliche

Funktion des Simulators (Aufprägung einer bestimmten Kraft-Weg-Charakteristik) und zusätzlich die Funktion des Hauptzylinders als Notbremsdruckgeber für das EHB-System.

- 5 Die Aufgabe wird ferner dadurch gelöst, daß bei einem Verfahren zur Einstellung einer definierten Kraft-Weg-Charakteristik einer Betätigungseinrichtung für eine Fahrzeugbremsanlage, insbesondere Kraftfahrzeugbremsanlage, mittels eines Betätigungswegsimulators, der einen
- 10 hydraulischen Simulatorkolben aufweist, der durch eine Betätigung der Betätigungseinrichtung verschiebbar ist und angeordnet ist in einer hydraulischen Simulatorkammer, in der ein hydraulisches Fluid angeordnet ist, die Kraft-Weg-Charakteristik der Betätigungseinrichtung durch ein
- 15 gesteuertes Wegführen oder Zuführen von hydraulischem Fluid aus der Kammer heraus oder in die Kammer hinein erfolgt.

Das Verfahren beruht darauf, daß zum Beispiel bei einer Betätigung eines Bremspedals, das über ein Stellmittel,

20 beispielsweise eine Stange, in Wirkverbindung mit dem Simulatorkolben steht, der Simulatorkolben in der Simulatorkammer verschoben wird, wodurch Fluidvolumen direkt aus der Simulatorkammer verdrängt wird und daß dieses direkte Verdrängen von Fluid aus der Simulatorkammer

25 durch geeignete Einstellmittel so gesteuert wird, daß sich eine gewünschte, vorgegebene Kraft-Weg-Charakteristik einstellt. Wird in diesem Fall das Bremspedal wieder losgelassen, so wird in analoger Weise eine Zufuhr von Fluid in die Simulatorkammer gesteuert. Im Grunde wird die

30 Kraft-Weg-Charakteristik der Betätigungseinrichtung so in Abhängigkeit von einem aus der Simulatorkammer direkt verschobenen Fluidvolumen eingestellt.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung (Fig.)
beispielhaft näher erläutert.

- 5 Die Fig. zeigt schematisch eine Ausführungsform des
erfindungsgemäßen Simulators für eine elektrohydraulische
Bremsen (EHB).

Diese Bremsanlage ist im Grundsatz wie eine bekannte EHB
10 aufgebaut, bei der der Hauptzylinder und der Simulator
durch den erfindungsgemäßen Simulator (mit zugeordneten
Ventilen und hydraulischen Verbindungen) ersetzt wurde.

Bei einer Kraftbeaufschlagung des Bremspedals 1 wird der
15 Simulatorkolben 4 in der Simulatorkammer 3 des Simulators 2
verschoben. Durch eine Betätigung des ersten Ventils 5
(Druckabbauventil) wird Druck aus der Simulatorkammer 3
abgebaut und Fluidvolumen aus der Simulatorkammer 3 über
die erste Leitung 7 in den Fluidvorratsbehälter 9
20 entlassen. Bei einer Reduzierung der Betätigungskraft wird
das zweite Ventil 6 (Druckaufbauventil) angesteuert, damit
Fluidvolumen aus dem Druckspeicher 10 über eine zweite
Leitung 8 in die Simulatorkammer 3 zurückströmt. Die
Steuerung der Ventile 5,6 erfolgt durch eine elektronische
25 Steuereinheit 13 (gestrichelte Pfade in der Fig.), nach
Maßgabe von Signalen eines Betätigungswegsensors 11 und
eines Drucksensors 12 (gestrichelte Pfade in der Fig.).
Durch den Betätigungswegsensor 11 ist eine Regelabweichung
direkt meßbar. Die elektronische Steuereinheit 13 kann so
30 die Ansteuerung zum Erreichen eines bestimmten Fluid-
Nennvolumens in der Simulatorkammer 3 direkt einregeln. Mit
Hilfe eines Trennventils 14 in einer hydraulischen Leitung

15 ist die Verbindung zu den Radbremsen abtrennbar. Das Trennventil 14 ist vorzugsweise ein stromlos offenes Ventil, um eine Notbremsfunktion mit Fahrerfußkraft bei einem Ausfall der Hilfsenergiequelle sicherzustellen. Der Simulator 2 wirkt in diesem besonderen Betriebsfall wie ein bekannter Hauptzylinder als Notbremsdruckgeber.

Während einer normalen Betriebsbremsfunktion der EHB ist das Trennventil 14 geschlossen und der Simulator 2 erfüllt die an sich bekannten Simulatorfunktionen für das EHB-System. Die Einzelheiten der hydraulischen Schaltung (im Anschluß links von der gestrichpunkteten Linie A) und Funktionsweise einer EHB sind dem Fachmann hinlänglich bekannt und werden hier nicht weiter dargestellt.

Der Zusammenhang zwischen Betätigungskraft und Betätigungsweg ist situationsbedingt veränderbar. Dieses ist sinnvoll, um dem Fahrer bestimmte Systemzustände zu signalisieren. Ist z.B. ein Luftvolumen in einem elektrohydraulischen Bremssystem erkannt worden, so kann dieses dem Fahrer in der Zuordnung Betätigungskraft und Betätigungsweg signalisiert werden. Daß bedeutet, es wird eine Nachbildung des Betätigungswegverhaltens „Luft im Bremssystem“ simuliert, wobei das Betätigungswegverhalten dem einer bekannten hydraulischen Bremsanlage nachgebildet werden kann oder aber gegenüber diesem bekannten Verhalten abgeschwächt oder verstärkt werden kann.

Mit Hilfe der Erfindung kann der bekannte mechanisch bzw. hydraulisch/mechanische Simulator ersetzt werden, indem der Fahrerbremswunsch gemessen wird, z.B. über die Betätigungskraft, und indem nach Maßgabe des

Fahrerbremswunsches der Druck des Fluids in der Simulatorkammer 3 so gesteuert wird, daß ein der Betätigungskraft des Fahrers zugeordneter Betätigungsweg eingestellt wird und der Betätigungseinrichtung 1 eine
5 definierte Kraft-Weg-Charakteristik aufgeprägt wird.

Zusammenfassend weist die Erfindung die folgenden Vorteile auf:

10 Da die Rückmeldung zum Fahrer direkt durch die elektronische Steuereinheit 13 eingestellt wird, ist die Funktion des Systems für den Fahrer überwachbar. Denn Störungen der Sensorik führen zu einer falschen Zuordnung von Kraft zu Weg.

15 Reibung innerhalb der Betätigung ist unkritisch, da die relativ große Energie eines Hochdruckspeichers 10 zusammen mit der Ansteuerung über z.B. Analogventile diese Reibung überwindet.

20 Das Verhalten des Simulators 2 ist über Parameter innerhalb eines Software-Programms der elektronischen Steuereinheit 13 leicht veränderbar. Daher sind eine Reproduzierbarkeit und freie Gestaltung der Kraft-Weg-Kennlinien oder eine
25 situationsabhängige Änderung leicht möglich. Das erfindungsgemäße System ist den mechanischen Systemen hinsichtlich dieser Flexibilität überlegen.

30 Der für den Simulator 2 benötigte Bauraum ist geringer als der Bauraum für einen mechanischen Simulator mit einer Feder. Der erfindungsgemäße Simulator beansprucht im Grundsatz keinen Bauraum im Fahrerfußraum des Fahrzeugs.

Eine hydraulische Drosselung zwischen der Simulatorkammer 3 und den Ventilen 5,6, kann bei der Erfindung über die hohe verfügbare Energie ausgeglichen werden.

- 5 Bei einem Ausfall der Stromversorgung ist eine
Volumenverschiebung aus der Simulatorkammer 3 in den
Fluidvorratsbehälter 9 oder den Druckspeicher 10 nicht
möglich, da die (SG)-Ventile 5,6 geschlossen sind. In der
hydraulischen Rückfallebene eines EHB-Systems steht das
10 Volumen der Simulatorkammer 3 daher vollständig für eine
Bremsung zur Verfügung, ohne daß wegabhängige Ventile in
der Simulatorkammer dafür notwendig sind.

Bezugszeichenliste:

- | | | |
|----|----|----------------------|
| | 1 | Betätigungspedal |
| | 2 | Simulator |
| 5 | 3 | Simulatorkammer |
| | 4 | Simulatorkolben |
| | 5 | erstes Ventil |
| | 6 | zweites Ventil |
| | 7 | erste Leitung |
| 10 | 8 | zweite Leitung |
| | 9 | Fluidvorratsbehälter |
| | 10 | Druckquelle |
| | 11 | Wegsensor |
| | 12 | Drucksensor |
| 15 | 13 | Steuereinheit |
| | 14 | Trennventil |
| | 15 | hydraulische Leitung |

Patentansprüche

1. Betätigungswegsimulator für eine
5 Fahrzeugbetätigungseinrichtung, vorzugsweise ein
 Bremspedal, der einen hydraulischen Simulatorkolben
 in einer hydraulischen Simulatorkammer aufweist, in
 der ein hydraulisches Fluid angeordnet ist,
 dadurch **gekennzeichnet**, daß die Simulatorkammer
10 mindestens eine Öffnung aufweist, über die Fluid bei
 einer Betätigung der Fahrzeugbetätigungseinrichtung
 aus der Simulatorkammer weggeführt oder zugeführt
 wird und daß Einstellmittel vorgesehen sind, um das
 aus der Simulatorkammer weggeführte und/oder der
15 Simulatorkammer zugeführte Fluidvolumen derart zu
 steuern, daß eine definierte Kraft-Weg-Charakteristik
 der Betätigungseinrichtung erzeugt wird.

2. Betätigungswegsimulator nach Anspruch 1,
20 dadurch **gekennzeichnet**, daß dem
 Betätigungswegsimulator ein vorzugsweise druckloser
 Vorratsbehälter für das hydraulische Fluid zugeordnet
 ist, der mit der Simulatorkammer über eine erste
 hydraulisch Leitung verbunden ist, in der ein erstes
25 Einstellmittel, vorzugsweise ein erstes Ventil,
 angeordnet ist.

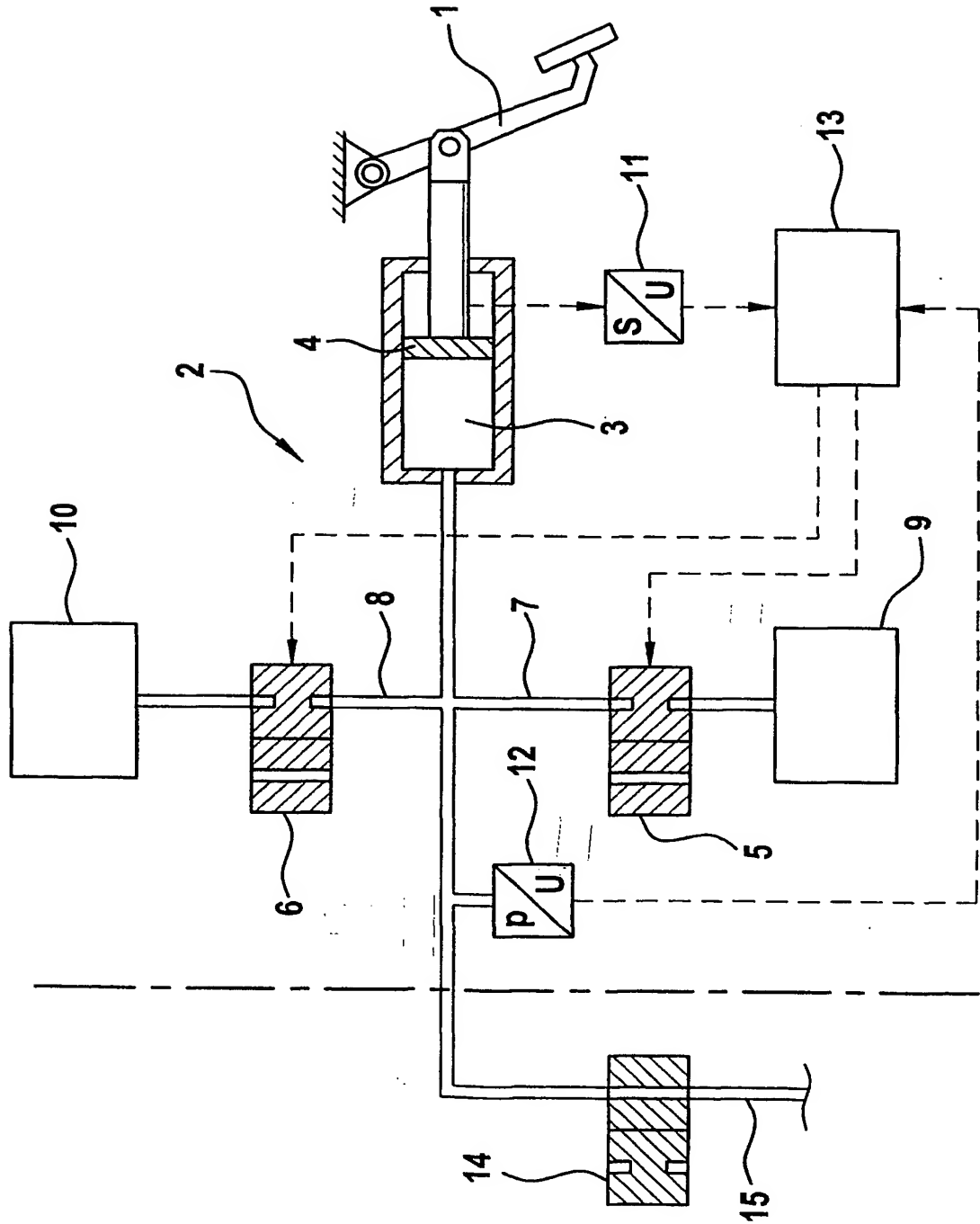
3. Betätigungswegsimulator nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch **gekennzeichnet**, daß dem
Betätigungswegsimulator eine Druckquelle für das
hydraulische Fluid zugeordnet ist, vorzugsweise ein
5 Hochdruckspeicher, die mit der Simulatorkammer über
eine zweite hydraulische Leitung verbunden ist, in
der ein zweites Einstellmittel, vorzugsweise ein
zweites Ventil, angeordnet ist.
- 10 4. Betätigungswegsimulator nach einem der Ansprüche 1
bis 3,
dadurch **gekennzeichnet**, daß das erste und/oder das
zweite Ventil ein stromlos geschlossenes (SG) Ventil,
vorzugsweise ein Analogventil oder ein analogisiertes
15 Schaltventil ist.
5. Betätigungswegsimulator nach einem der Ansprüche 1
bis 4,
dadurch **gekennzeichnet**, daß dem
20 Betätigungswegsimulator eine Einrichtung zum
Ermitteln einer durch den Fahrer auf die
Betätigungseinrichtung aufgebrauchten Betätigungskraft
und eine elektronische Steuereinheit zugeordnet ist,
die nach Maßgabe der ermittelten Betätigungskraft die
25 Einstellmittel steuert.

6. Betätigungswegsimulator nach einem der Ansprüche 1
bis 5,
dadurch **gekennzeichnet**, daß der
Betätigungswegsimulator einem Fahrzeugbremsystem
5 zugeordnet ist, mit Radbremsen, die mit Druck aus der
Druckquelle beaufschlagbar sind und die über
mindestens eine mittels eines Trennventils
absperrbare hydraulische Verbindung mit der
hydraulischen Simulatorkammer verbindbar sind.
- 10
7. Verfahren zur Einstellung einer definierten Kraft-
Weg-Charakteristik einer Betätigungseinrichtung für
eine Fahrzeugbremsanlage mittels eines
Betätigungswegsimulators, der einen hydraulischen
15 Simulatorkolben aufweist, der durch eine Betätigung
der Betätigungseinrichtung verschiebbar ist und
angeordnet ist in einer hydraulischen
Simulatorkammer, in der ein hydraulisches Fluid
angeordnet ist,
- 20 dadurch **gekennzeichnet**, daß die Kraft-Weg-
Charakteristik der Betätigungseinrichtung durch ein
gesteuertes Wegführen oder Zuführen von hydraulischem
Fluid aus der Kammer heraus oder in die Kammer hinein
eingestellt wird.
- 25

8. Betätigungswegsimulator nach einem der Ansprüche 1
bis 6 oder Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch **gekennzeichnet**, daß der
Betätigungswegsimulator oder das Verfahren für eine
5 Einstellung einer definierten Kraft-Weg-
Charakteristik eines Kraftfahrzeugbremspedals
verwendet wird.
9. Betätigungswegsimulator oder Verfahren nach einem der
10 Ansprüche 1 bis 8,
dadurch **gekennzeichnet**, daß der
Betätigungswegsimulator die Funktion eines
Notbremsdruckgebers erfüllt.

15

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 01/11163

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60T7/04 B60T8/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 560 688 A (SCHAPPLER HARTMUT ET AL) 1 October 1996 (1996-10-01) the whole document	1-9
A	US 4 555 766 A (WRIGHT ERIC) 26 November 1985 (1985-11-26) column 1, line 48 - line 64; figures column 2, line 7 - line 58	1-9
A	EP 0 075 657 A (PORSCHE AG) 6 April 1983 (1983-04-06) abstract; figure	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 February 2002

Date of mailing of the international search report

21/02/2002

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Koten, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/11163

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 5560688	A	01-10-1996	DE	4406235 A1	31-08-1995
			DE	59406210 D1	16-07-1998
			EP	0669565 A2	30-08-1995
			JP	7261851 A	13-10-1995
US 4555766	A	26-11-1985	CA	1202053 A1	18-03-1986
			ZA	8207235 A	28-09-1983
EP 0075657	A	06-04-1983	DE	3138647 A1	14-04-1983
			DE	3277407 D1	05-11-1987
			EP	0075657 A2	06-04-1983

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/11163

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60T7/04 B60T8/40

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 560 688 A (SCHAPPLER HARTMUT ET AL) 1. Oktober 1996 (1996-10-01) das ganze Dokument	1-9
A	US 4 555 766 A (WRIGHT ERIC) 26. November 1985 (1985-11-26) Spalte 1, Zeile 48 - Zeile 64; Abbildungen Spalte 2, Zeile 7 - Zeile 58	1-9
A	EP 0 075 657 A (PORSCHE AG) 6. April 1983 (1983-04-06) Zusammenfassung; Abbildung	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

11. Februar 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/02/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Koten, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/11163

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5560688 A	01-10-1996	DE 4406235 A1	31-08-1995
		DE 59406210 D1	16-07-1998
		EP 0669565 A2	30-08-1995
		JP 7261851 A	13-10-1995
US 4555766 A	26-11-1985	CA 1202053 A1	18-03-1986
		ZA 8207235 A	28-09-1983
EP 0075657 A	06-04-1983	DE 3138647 A1	14-04-1983
		DE 3277407 D1	05-11-1987
		EP 0075657 A2	06-04-1983